

## Wall providing protection against conventional explosive projectiles

**Publication number:** FR2649743

**Publication date:** 1991-01-18

**Inventor:** CHAPUS HENRI; CHAMPS JEAN-FRANCOIS DE

**Applicant:** CAMPENON BERNARD (FR)

**Classification:**

- international: **E04H9/04; F41H5/04; E04H9/04; F41H5/00; (IPC1-7):**  
E04H9/04

- european: E04H9/04; F41H5/04

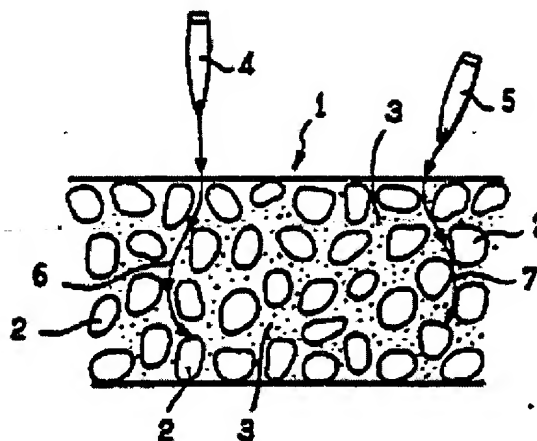
**Application number:** FR19890009395 19890712

**Priority number(s):** FR19890009395 19890712

[Report a data error here](#)

### Abstract of **FR2649743**

The wall 1 is intended to provide protection against high-power conventional explosive projectiles, such as bombs and shells. The wall 1 consists of blocks 2 of a material which is stronger than the hydraulic binders, the average size of these blocks 2 being at least equal to the diameter of the projectiles 4, 5 against which the wall 1 is intended to provide protection, these blocks 2 being connected to each other via a hydraulic binder 3. Use in particular in so-called bursting slabs for shelters and hangars.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 649 743**

②1 N° d'enregistrement national :

**89 09395**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : E 04 H 9/04.

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 12 juillet 1989.

③0 Priorité :

⑦1 Demandeur(s) : *Société dite : CAMPENON BERNARD,  
Société en nom collectif. — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : Henri Chapus ; Jean-François de Champs.

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 3 du 18 janvier 1991.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦3 Titulaire(s) :

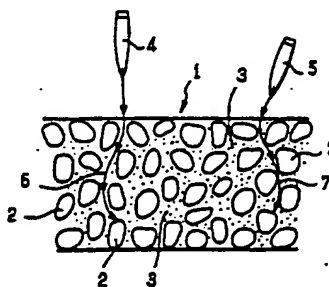
⑦4 Mandataire(s) : Cabinet André Bouju.

⑤4 Paroi de protection à l'égard des projectiles explosifs conventionnels.

⑤7 La paroi 1 est destinée à la protection à l'égard des  
projectiles explosifs conventionnels de forte puissance, tels  
que les bombes et les obus.

La paroi 1 est constituée par des blocs 2 de matériau plus  
dur que les liants hydrauliques, la dimension moyenne de ces  
blocs 2 étant au moins égale au diamètre des projectiles 4, 5  
à l'égard desquels la paroi 1 doit assurer une protection, ces  
blocs 2 étant liés entre eux par un liant hydraulique 3.

Utilisation notamment dans les dalles dites d'éclatement  
pour abris et hangars.



FR 2 649 743 - A1

La présente invention concerne une paroi de protection à l'égard des projectiles explosifs conventionnels de forte puissance, tels que les bombes et les obus.

5            Cette paroi peut être constituée par une dalle dite d'éclatement ou par un mur vertical protégeant des abris, des hangars, des silos et analogues.

          Pour protéger les installations ci-dessus à l'égard des bombes, celles-ci comportent généralement des dalles d'éclatement en béton, de forte épaisseur (1 à 2 m).

10           Le béton de ces dalles contient généralement des granulats rocheux et/ou des barres de fer.

          La dimension maximale de ces granulats ne dépasse pas 125 mm, car au-delà de celle-ci, la réalisation du béton, c'est-à-dire l'introduction et le mélange de ces granulats avec les autres ingrédients du béton deviennent impossible.

          Les granulats rocheux précités améliorent la résistance mécanique du béton et par conséquent permettent à la dalle d'éclatement de mieux résister à l'impact des bombes.

20           Toutefois, de telles dalles ne résistent guère aux bombes de forte puissance dont le diamètre est de l'ordre de 30 cm.

25           Le but de la présente invention est de créer une paroi de protection telle qu'une dalle d'éclatement ou mur présentant une résistance améliorée à l'égard des effets des projectiles conventionnels de forte puissance, tels qu'évoqués ci-dessus.

30           Suivant l'invention, cette paroi est caractérisée en ce qu'elle est constituée par des blocs de matériau plus dur que les liants hydrauliques, la dimension moyenne de ces blocs étant au moins égale au diamètre des projectiles à l'égard desquels la paroi doit assurer une protection, ces blocs étant liés entre eux par un liant hydraulique.

35           La dimension des blocs ci-dessus est nettement plus importante que celle des granulats que l'on trouve

habituellement dans les ouvrages en béton.

5 Du fait que ces blocs soient plus durs que le  
liant hydraulique qui les lie entre eux, lors de l'impact  
du projectile sur la paroi, ce dernier aura tendance à  
pénétrer dans celle-ci en suivant la trajectoire offrant la  
moindre résistance possible, c'est-à-dire celle définie par  
les joints formés par le liant entre les blocs. Etant donné  
que cette trajectoire n'est pas rectiligne, mais sinueuse  
10 compte tenu de la présence des blocs, le projectile sera  
dévié par rapport à sa trajectoire rectiligne, ce qui  
réduira son énergie et son pouvoir de destruction.

Les blocs précités peuvent être en matériau  
rocheux dur tel que du basalte. Ils peuvent également être  
constitués par des blocs en fer, fonte ou acier, tels que  
15 des morceaux de brames ou de rails ou par des débris de  
fonte ayant une dimension au moins du même ordre que le  
diamètre du projectile.

Il est en effet, important que cette condition  
dimensionnelle soit remplie pour les blocs, car si cette  
20 dimension est nettement inférieure au diamètre du  
projectile, l'effet de déviation évoqué ci-dessus sera  
négligeable.

Il est également important que les blocs  
présentent des dimensions sensiblement homogènes, de façon  
25 que lorsque ces blocs sont empilés les uns sur les autres,  
l'orientation des faces des blocs varie de façon aléatoire  
d'un bloc à l'autre, de façon à optimiser l'effet de  
déviation du projectile, autrement dit, l'arrangement des  
blocs est aléatoire.

30 Il faut en particulier éviter que les blocs soient  
trop allongés dans une direction ou trop aplatis, car ceci  
entraînerait un empilement régulier des blocs définissant  
entre eux des trajectoires rectilignes.

A cet effet, il est préférable que le rapport  
35 entre la plus grande dimension des blocs et leur plus  
petite dimension ne soit pas supérieur à 2.

Il est préférable que la dimension moyenne des

blocs soit au plus égale au double du diamètre des projectiles.

Si cette condition n'est pas respectée le nombre de blocs rencontrés par le projectile lors de sa traversée de la paroi, risque d'être trop faible.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description ci-après.

Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs :

- la figure 1 est une vue en coupe partielle d'une dalle d'éclatement conforme à l'invention,

- la figure 2 montre en coupe la dalle d'éclatement, deux projectiles arrivant sur celle-ci sous des incidences différentes et leur trajectoire déviée à l'intérieur de la dalle,

- la figure 3 est une vue en coupe d'une variante de réalisation de la dalle.

La figure 1 représente à titre d'exemple une dalle d'éclatement 1 destinée à protéger un abri, ou un hangar à l'égard des projectiles explosifs conventionnels de forte puissance, tels que les bombes.

La dalle 1 présente par exemple une épaisseur de l'ordre de 1 à 2 m. Elle est constituée par des blocs 2 de matériau plus dur que les liants hydrauliques, la dimension moyenne de ces blocs étant au moins égale au diamètre des projectiles à l'égard desquels la dalle 1 doit assurer une protection. Ces blocs 2 sont liés entre eux par un liant hydraulique 3, généralement à base de ciment.

Dans l'exemple représenté, les blocs 2 sont en matériau rocheux dur, tel que du basalte.

Les blocs 2 présentent des dimensions sensiblement homogènes. En particulier pour la plupart de ces blocs, le rapport entre leur plus grande dimension et leur plus petite dimension n'est pas supérieur à 2.

Par ailleurs, la dimension moyenne des blocs 2 est au plus égale au double du diamètre des projectiles.

Ces blocs 2 sont sensiblement au contact les uns avec les autres, les espaces compris entre ces blocs étant remplis par un coulis 3 à base de ciment.

5 Du fait de cette disposition, les faces adjacentes des blocs présentent une orientation aléatoire qui diffère d'un bloc à l'autre.

Pour réaliser la dalle d'éclatement 1, il suffit d'empiler les blocs 2 à l'intérieur d'un coffrage perdu, sur une épaisseur de 1 à 2 m et d'injecter au sein de  
10 l'empilement un coulis à base de ciment afin de combler l'espace compris entre les blocs.

Ce coulis peut être formé par un mélange de ciment et de sable fin, avec ou sans additifs.

15 La figure 2 illustre les effets techniques procurés par la dalle d'éclatement selon l'invention. Pour la clarté de cette figure, les espaces compris entre les blocs 2 ont été exagérés.

Cette figure 2 montre deux bombes 4, 5 dont les diamètres compris entre 30 et 60 cm sont du même ordre de  
20 grandeur que les dimensions des blocs 2.

La bombe 4 arrive perpendiculairement à la dalle 1, tandis que la bombe 5 arrive avec une légère inclinaison par rapport à la verticale. Ces deux incidences sont les  
plus courantes.

25 Dans les deux cas, les trajectoires 6, 7 des bombes 4, 5 à l'intérieur de la dalle 1, sont déviées par rapport à la trajectoire rectiligne qu'elles prendraient dans un matériau homogène.

Cette déviation est due au fait que la bombe 4, 5  
30 tend à suivre la trajectoire qui oppose la moindre résistance, à savoir celle définie par les interstices entre les blocs 2 remplis de coulis de ciment.

Si les blocs 2 avaient une dimension inférieure au diamètre des bombes, l'effet de déviation précité serait  
35 nettement plus faible.

De même, si les blocs 2 étaient aplatis ou allongés, leur empilement définirait des directions

rectilignes n'engendrant aucune déviation pour les projectiles.

5 Pour que l'effet de déviation soit optimal, il convient que les blocs 2 soient solidement liés les uns aux autres par le coulis de ciment ; il convient donc que ce dernier adhère bien aux blocs 2. La surface de ceux-ci doit donc être suffisamment propre.

Les déviations causées au projectile entraînent :  
- un chemin parcouru plus grand, ce qui  
10 correspondrait à une dalle équivalente plus épaisse,  
- une possibilité de détérioration du projectile due à des efforts latéraux et à des chocs latéraux importants contre les blocs 2.

La dalle d'éclatement conforme à l'invention  
15 assure ainsi une protection nettement accrue par rapport aux dalles classiques en béton chargé de granulats de petite dimension.

Dans la réalisation de la figure 3, les blocs 2  
adjacents à la surface de la dalle exposée au projectile 4  
20 font saillie par rapport à cette surface.

Ces blocs 2 faisant saillie facilitent la déviation de la bombe 4 dès son impact sur la surface 8 de la dalle.

Il peut être avantageux que les blocs 2 adjacents  
25 à la surface 8 de la dalle soient liés entre eux par un liant hydraulique ayant une résistance mécanique plus faible que celui qui lie les blocs situés sous les blocs précités.

De ce fait, les blocs 2 situés à la surface de la  
30 dalle peuvent, lors de l'impact du projectile pivoter légèrement pour prendre une orientation plus favorable pour la déviation ultérieure de ce projectile par les blocs sous-jacents.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux  
35 exemples de réalisation que l'on vient de décrire et on peut apporter à ceux-ci de nombreuses modifications sans sortir du cadre de l'invention.

Ainsi, les blocs 2 peuvent être réalisés en tout matériau plus dur que le liant qui les lie pourvu que ces blocs aient une dimension moyenne du même ordre de grandeur que le diamètre du projectile.

5

Par ailleurs, l'invention vise également les parois de protection autres que les dalles d'éclatement, et en particulier les murs verticaux destinés à la protection contre des obus de fort calibre.



REVENDICATIONS

1. Paroi (1) de protection à l'égard des projectiles explosifs conventionnels de forte puissance, tels que les bombes et les obus, caractérisée en ce qu'elle  
5 est constituée par des blocs (2) de matériau plus dur que les liants hydrauliques, la dimension moyenne de ces blocs (2) étant au moins égale au diamètre des projectiles (4, 5) à l'égard desquels la paroi (1) doit assurer une protection, ces blocs (2) étant liés entre eux par un liant  
10 hydraulique (3).
2. Paroi conforme à la revendication 1, caractérisée en ce que les blocs (2) sont en matériau rocheux dur.
3. Paroi conforme à la revendication 1,  
15 caractérisée en ce que les blocs (2) sont en fer, fonte ou acier.
4. Paroi conforme à l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les blocs (2) présentent des dimensions sensiblement homogènes.
- 20 5. Paroi conforme à l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le rapport entre la plus grande dimension des blocs (2) et leur plus petite dimension n'est pas supérieur à 2.
6. Paroi conforme à l'une des revendications 1 à  
25 5, caractérisée en ce que la dimension moyenne des blocs (2) est au plus égale au double du diamètre des projectiles (4, 5).
7. Paroi conforme à l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que les blocs (2) sont sensiblement  
30 en contact les uns avec les autres, les espaces (3) compris entre deux blocs étant remplis par un coulis à base de ciment.
8. Paroi conforme à l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que les blocs (2) adjacents à la  
35 surface (8) de la paroi exposée aux projectiles font saillie par rapport à cette surface (8).
9. Paroi conforme à l'une des revendications 1 à

8, caractérisée en ce que les blocs adjacents à la surface de la paroi sont liés entre eux par un liant hydraulique ayant une résistance mécanique plus faible que celui qui lie les blocs situés sous les blocs précités.

- 5            10. Paroi conforme à l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce qu'elle est constituée par une dalle dite d'éclatement.

1 / 1

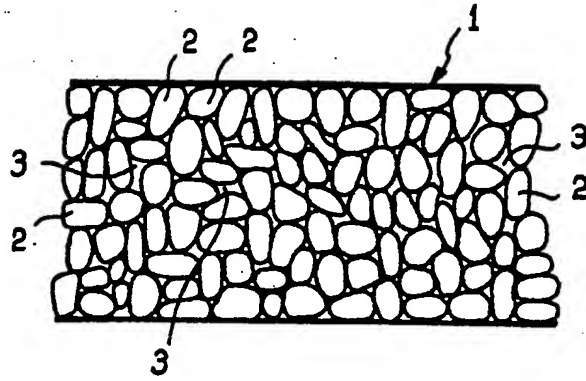


FIG. 1

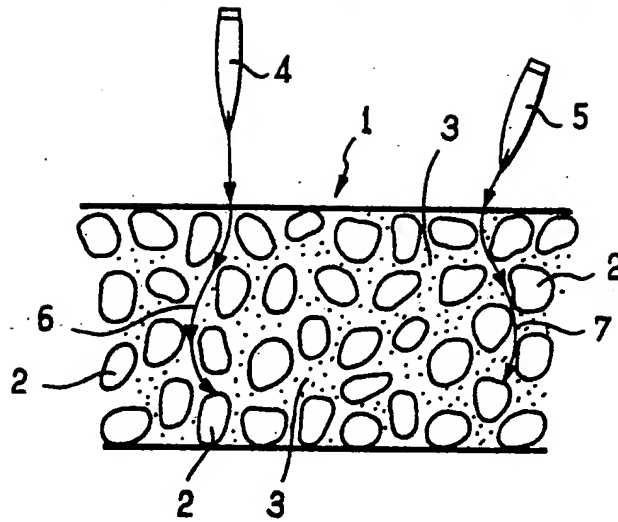


FIG. 2

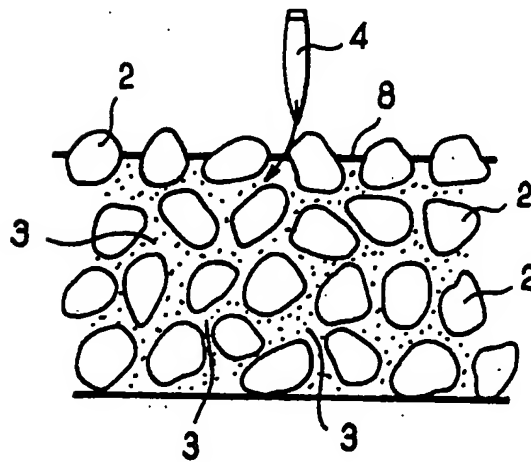


FIG. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**